

Motion Controller

Technische Informationen



Funktion

FAULHABER Motion Controller der Generation V3.0 sind hoch dynamische, optimal abgestimmte Positioniersteuerungen zur Kombination mit DC-Kleinstmotoren sowie BL- und LM- DC-Servomotoren aus dem FAULHABER Motorprogramm. Der Motortyp kann bei der Inbetriebnahme über den FAULHABER Motion Manager ab Version 6.0 konfiguriert werden.

Neben dem Einsatz als Servoantrieb mit geregelter Position können auch die Geschwindigkeit oder der Strom geregelt werden. Die Istwerte für Geschwindigkeit und Position können dabei über eine Vielzahl von unterstützten Gebersystemen ermittelt werden. End- und Referenzschalter können direkt angeschlossen werden.

Die Sollwerte für die Regelung können über die Kommunikationsschnittstelle, über die analogen bzw. einen PWM-Eingang vorgegeben werden oder aus intern hinterlegten Ablaufprogrammen stammen.

Als Kommunikationsschnittstellen werden je nach Gerät USB und RS232, CANopen und optional EtherCAT unterstützt. Dabei stehen alle Funktionen des Antriebs uneingeschränkt über alle Schnittstellen zur Verfügung.

FAULHABER Motion Controller der Generation V3.0 sind in drei Baugrößen und drei Leistungsklassen verfügbar:

- **MC 5004** – mit einem Dauerstrom bis zu 4A, kann direkt in ein Motherboard eingesteckt werden und bietet die meisten I/Os
- **MC 5005** – mit einem Dauerstrom bis zu 5A als idealer Partner für die meisten Motoren aus dem FAULHABER Programm
- **MC 5010** – mit einem Dauerstrom bis zu 10A auch für Anwendungen mit einem höheren Leistungsbedarf. Insbesondere geeignet zur Kombination mit den hoch dynamischen BL-Motoren.

Die Einsatzmöglichkeiten sind vielfältig: Von der Laborautomation über den industriellen Gerätebau, die Automatisierungstechnik und Robotik bis hin zur Luftfahrt.

Der Anschluss an die Motoren erfolgt über vorkonfektionierte Stecker oder Verlängerungsleitungen, die für alle unterstützten Motoren als Option bzw. als Zubehör verfügbar sind.

Nutzen und Vorteile

- Ein Controller für alle Motortypen und Gebertypen
- Sehr dynamische Regelung
- Ideal angepasst an FAULHABER DC-, BL- und LM-Motoren
- Vielfältige Soll- und Istwertschnittstellen
- Stand-Alone Betrieb in allen Varianten möglich
- Anschluss über einfaches Steckerkonzept
- Schnelle Rückmeldung durch Zustands-LEDs
- Inbetriebnahme mit dem kostenlosen FAULHABER Motion Manager ab V6.0
- Umfangreiches Montagezubehör erhältlich

Produktkennzeichnung

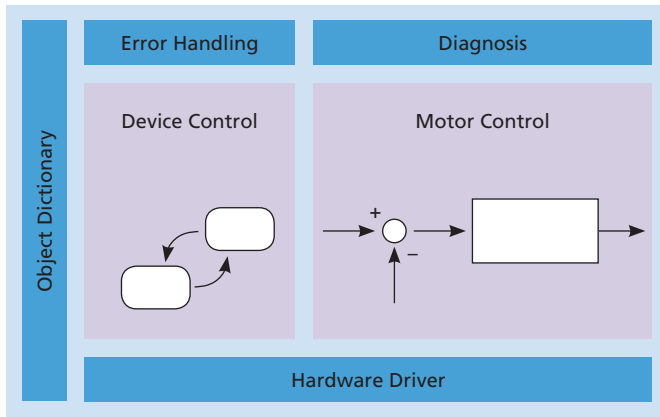


MC	Motion Controller
50	Max. Versorgungsspannung (50 V)
05	Max. Dauerausgangsstrom (5 A)
S	Gehäuse mit Steckanschlüssen
RS	RS232 Schnittstelle

MC_50_05_S_RS

Motion Controller

Technische Informationen



Betriebsarten

Motorregelung

Über die Reglerkaskade können Strom, Geschwindigkeit und Position des Antriebs geregelt werden. Durch die optionalen Vorsteuerepfade können auch schnellste Bewegungen sicher reproduzierbar geregelt werden. Einstellbare Filter erlauben die Anpassung an unterschiedlichste Geber und Lasten.

Bewegungsprofile

Beschleunigungs- und Bremsrampe sowie die Maximalgeschwindigkeit können im Geschwindigkeits- und im Positionierbetrieb in den Betriebsarten Profile Position Mode (PP) und Profile Velocity Mode (PV) vorgegeben werden.

Autonomer Betrieb

Bis zu 8 in BASIC erstellte Ablaufprogramme können direkt auf dem Controller gespeichert und ausgeführt werden. Eines davon kann aus der Autostart-Anwendung konfiguriert werden. Ein Zugriffsschutz kann aktiviert werden.

Schutz- und Diagnosefunktionen

FAULHABER Motion Controller der Generation V3.0 schützen Motor und Elektronik durch thermische Modelle vor Überlast. Die Versorgungsspannung wird überwacht und kann auch im rückspeisenden Betrieb begrenzt werden. Damit werden externe Geräte vor Überspannungen aus dem dynamischen Betrieb geschützt.

Profile Position Mode (PP) / Profile Velocity Mode (PV)

Für Anwendungen, in denen dem Regler lediglich das Ziel der Bewegung vorgegeben wird. Die Beschleunigungs- und Bremsrampe sowie eine eventuelle Maximalgeschwindigkeit werden über den integrierten Profilgenerator berücksichtigt. Profilbasierte Bewegungen eignen sich daher zur Kombination mit Standard-Vernetzungen wie RS232 oder CANopen.

Cyclic Synchronous Position (CSP) / Cyclic Synchronous Velocity (CSV) / Cyclic Synchronous Torque (CST)

Für Anwendungen, in denen eine übergeordnete Steuerung die Bahnplanung auch für mehrere Achsen synchronisiert übernimmt. Die Sollwerte für Position, Geschwindigkeit und Strom werden laufend aktualisiert. Übliche Aktualisierungsraten liegen im Bereich weniger Millisekunden. Cyclic Modes eignen sich daher primär zur Kombination mit EtherCAT. Auch CANopen kann verwendet werden.

Analog Position Control (APC) / Analog Velocity Control (AVC) / Analog Torque Control (ATC)

Für Anwendungen, in denen die Sollwerte der Regelung analog oder z.B. über einen direkt angeschlossenen Referenzencoder vorgegeben werden. Diese Betriebsarten eignen sich daher insbesondere für den Stand-Alone Betrieb ohne übergeordneten Master.

Spannungssteller (Voltmode)

Im Spannungssteller ist lediglich ein Strombegrenzungsregler im Einsatz. Alle Regelschleifen werden von einem übergeordneten System geschlossen. Die Sollwertvorgabe kann über das Kommunikationssystem oder über einen analogen Eingang erfolgen.

Schnittstellen – Diskrete I/O

Drei bis acht digitale Eingänge zum Anschluss von End- und Referenzschaltern oder zum Anschluss eines Referenzencoders. Die Logikpegel sind umschaltbar.

Zwei analoge Eingänge ($\pm 10V$), die frei verwendbar als Soll- oder Istwert zur Verfügung stehen.

Zwei bis drei digitale Ausgänge, die frei verwendbar als Fehlerausgang, zur direkten Ansteuerung einer Haltebremse oder als flexibler Diagnoseausgang zur Verfügung stehen.

Schnittstellen – Positionsgeber

FAULHABER Motion Controller der Generation V3.0 unterstützen alle an Kleinstmotoren übliche Gebersysteme für Position und Geschwindigkeit wie analoge oder digitale Hallsignale, Inkrementalgeber mit und ohne Linedriver oder protokollbasierte AES oder SSI Encoder.

Optionen

Alle Controller können ab Werk optional mit einer EtherCAT Schnittstelle ausgestattet werden.

Für hoch dynamische Anwendungen kann der Einsatz eines Brems-Choppers zum Abbau von rückgespeicherter Energie sinnvoll sein.

Motion Controller

Technische Informationen

Vernetzung

RS – Systeme mit RS232 Schnittstelle

Ideal für den Gerätebau und für alle Anwendungen, in denen der Motion Controller an einem Embedded Steuergerät betrieben werden soll. Über den Net-Mode können auch mehrere RS Controller an einer RS232 Schnittstelle betrieben werden. Die Übertragungsraten können zwischen 9600 Baud und 115 kBaud liegen.

CO – CANopen nach CiA 402

Die ideale Variante für den Betrieb eines FAULHABER Motion Controllers an einer SPS – direkt über das CANopen Interface oder über ein Gateway an z. B. Profibus/ ProfiNET oder auch an EtherCAT. Dynamisches PDO Mapping sowie Node-Guarding oder Heartbeat werden unterstützt. Übliche Aktualisierungsraten für Soll- und Istwerte liegen hier ab 10 ms.

ET – EtherCAT

Motion Controller mit direkter EtherCAT Schnittstelle. Die Controller werden über CoE über das CiA 402 Servodrive Profile angesprochen. Ideal in Kombination mit einer leistungsfähigen Industriesteuerung, die auch die Bahnplanung und Interpolation der Bewegung für mehrere Achsen übernimmt. Aktualisierungsraten für Soll- und Istwerte ab 0,5 ms werden unterstützt.

Schnittstellen – Busanbindung

Konfiguration

Alle Motion Controller der Generation V3.0 verfügen über eine USB-Schnittstelle. Diese ist primär als Konfigurationsschnittstelle vorgesehen. Über USB zu RS232 Wandler oder USB zu CAN Wandler können die Antriebe alternativ ebenso uneingeschränkt konfiguriert werden. Alle beschriebenen Betriebsarten und Funktionen stehen unabhängig von der verwendeten Kommunikationsschnittstelle zur Verfügung.

Die Schnittstellen können auch parallel verwendet werden, so kann ein Antrieb über die CANopen oder EtherCAT Schnittstelle in ein industrielles Netzwerk eingebunden sein, während über die USB-Schnittstelle über die Trace-Funktion eine Diagnose ausgewertet wird.

Hinweis

Gerätehandbücher zur Installation und Inbetriebnahme, Kommunikations- und Funktionshandbücher sowie die Software „FAULHABER Motion Manager“ sind auf Anfrage oder im Internet unter www.faulhaber.com erhältlich.

Allgemeine Angaben

Systembeschreibung

Die Produkte der Baureihen MC 5004, MC 5005 und MC 5010 sind gehäuste und ungehäuste Varianten der FAULHABER Motion Controller und steuern wahlweise DC-, LM- oder BL-Motoren an. Die Konfiguration der Motion Controller erfolgt dabei über den FAULHABER Motion Manager.

Über die CANopen- oder EtherCAT-Feldbusschnittstelle können die Antriebe im Netzwerk betrieben werden. In kleineren Aufbauten kann eine Vernetzung auch über die RS232-Schnittstelle erfolgen.

Der Motion Controller arbeitet im Netzwerk prinzipiell als Slave, eine Masterfunktionalität zur Ansteuerung weiterer Achsen ist nicht gegeben.

Alternativ können die Controller nach der Grundinbetriebnahme über den Motion Manager auch ohne Kommunikationsschnittstelle betrieben werden.

Die Controller der Baureihe MC 5004 können über die 50-Pin-Steckerleiste auf ein Motherboard aufgesteckt werden. Hierfür bietet FAULHABER ein Motherboard zum Anschluss von bis zu vier Controllern an.

Die Controller der Baureihen MC 5005 und MC 5010 werden über die Montagebohrungen auf einer ebenen Grundplatte befestigt. Mit optionalem Zubehör ist auch die Montage an einer Hutschiene möglich.

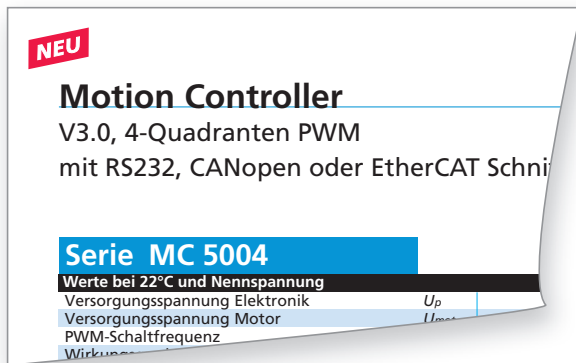
Modifikationen und Zubehör

FAULHABER ist auf die Anpassung seiner Standardprodukte für kundenspezifische Anwendungen spezialisiert. Folgende Standardoptionen und Zubehörteile sind für FAULHABER Motion Controller MC V3.0 verfügbar:

- Anschlussleitungen für Versorgungs- und Motorseite
- Adaptersets für Encoder
- Steckersets
- Motherboard MC 5004
- Programmieradapter
- Starterkits
- Kundenspezifische Sonderparametrierung und Firmware

Motion Controller

Technische Informationen



Erläuterungen zu den Datenblättern

Die folgenden Datenblattwerte der Motion Control Systems werden bei Nennspannung und einer Umgebungstemperatur von 22 °C gemessen bzw. berechnet.

Motion Controller der Generation V3.0 verfügen, bei gleichem Masseanschluss, generell über getrennte Versorgungseingänge für Motor und Elektronik, die bei Bedarf auch als gemeinsame Versorgung genutzt werden können.

Versorgungsspannung Elektronik U_p [V DC]

Beschreibt den Bereich der zulässigen Versorgungsspannung für die integrierte Steuerelektronik.

Versorgungsspannung Motor U_{mot} [V DC]

Beschreibt den Bereich der zulässigen Versorgungsspannung für den im Gesamtsystem integrierten Basismotor.

PWM-Schaltfrequenz f_{PWM} [kHz]

Die Pulsweitenmodulation beschreibt den Wechsel der elektrischen Spannung zwischen zwei Werten. Glockenankermotoren weisen eine niedrige elektrische Zeitkonstante auf. Um die PWM bedingten Verluste niedrig zu halten, ist eine hohe Schaltfrequenz notwendig. In der Generation V3.0 liegt diese fest bei 100 kHz. Durch die Art der Pulsmustererzeugung (center aligned) ist die am Motor wirksame Schaltfrequenz doppelt so hoch.

Wirkungsgrad Elektronik η [%]

Verhältnis zwischen aufgenommener und abgegebener Leistung der Steuerelektronik.

Max. Dauerausgangsstrom I_{dauer} [A]

Beschreibt den Strom, den der Controller bei 22 °C Umgebungstemperatur ohne zusätzliche Kühlung dauerhaft an den angeschlossenen Motor liefern kann.

Max. Spitzenausgangsstrom I_{max} [A]

Beschreibt den Strom, den der Controller bei S2-Betrieb (Kaltstart ohne zusätzliche Kühlung) bei Nennbedingungen unter konstanter Last für die im Datenblatt angegebene Zeit erreichen kann, ohne das thermische Limit zu überschreiten. Falls nicht abweichend definiert, gilt für den Wert des Spitzenstroms der Faktor drei im Verhältnis zum Dauerstrom.

Stromaufnahme der Elektronik I_{el} [A]

Beschreibt die zusätzliche Stromaufnahme der Regelelektronik.

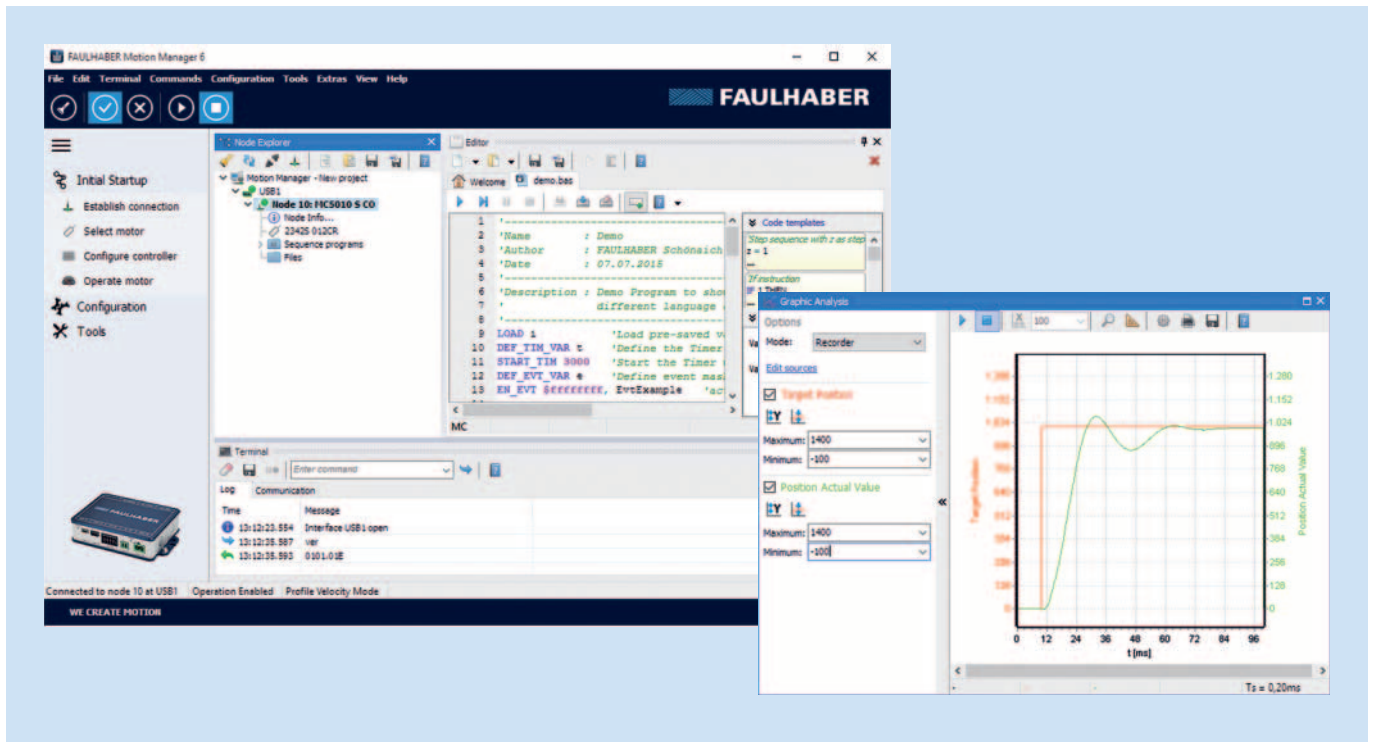
Betriebstemperaturbereich [°C]

Gibt die minimale und maximale Betriebstemperatur unter Nennbedingungen wieder.

Masse [g]

Die typische Masse des Standard Controllers kann durch unterschiedliche Bestückung innerhalb der einzelnen Schnittstellenvarianten voneinander abweichen.

Motion Controller Software



FAULHABER Motion Manager

Zur Inbetriebnahme und Konfiguration von Antriebssystemen mit Motion- und Speed Controllern steht die leistungstarke Software „FAULHABER Motion Manager“ zur Verfügung.

Vom Motion Manager generell unterstützt werden die Schnittstellen RS232, USB und CANopen. Je nach angeschlossenem Gerät kann jedoch der Einsatz eines Schnittstellenadapters erforderlich werden, z.B. bei Parametrierung eines Motion Control Systems über USB.

Die grafische Benutzeroberfläche ermöglicht eine einheitliche und intuitive Vorgehensweise, unabhängig von der Gerätefamilie und der verwendeten Schnittstelle.

Unterstützte Schnittstellen	Motion Controller Motion Control Systems	Speed Controller Speed Control Systems
RS232	•	•
USB	•	•
CANopen	•	

Folgende Eigenschaften zeichnen die Software aus:

- Inbetriebnahme-Unterstützung durch Assistenten
- Zugriff auf angeschlossene Geräte über Node-Explorer
- Konfiguration von Antriebsfunktionen und Reglerparametern über komfortable, auf die jeweilige Gerätefamilie abgestimmte Dialoge
- Kontextsensitive Online-Hilfe
- Nur bei Motion Controllern:
 - Grafische Analyse-Werkzeuge für Antriebsverhalten und Reglereinstellung
 - Makro-Funktion zur Ausführung von Befehlssequenzen
 - Entwicklungsumgebung für Ablaufprogramme und Visual Basic Script Programme

Neuerungen im Motion Manager 6:

- Komplette überarbeitete Benutzeroberfläche mit Fenster-Docking-Funktion
- Node-Explorer mit integrierter Projektverwaltung
- Unterstützung für Motion Controller der Familie MC V3.0
 - Reglerkonfiguration mit Streckenidentifikation
 - Erweiterte grafische Analysemöglichkeiten
 - Weitere Werkzeuge für Bedienung und Regler-Tuning

Motion Controller

Software

Der „FAULHABER Motion Manager“ für Microsoft Windows kann unter www.faulhaber.com kostenlos heruntergeladen werden.

Inbetriebnahme und Konfiguration

Mit dem FAULHABER Motion Manager kann komfortabel auf Einstellungen und Parameter der angeschlossenen Steuerung zugegriffen werden.

Die Inbetriebnahme einer Steuerung wird durch Assistenten unterstützt. An den ausgewählten Schnittstellen erkannte Antriebseinheiten werden im Geräte-Explorer angezeigt.

Die aktuelle Schnittstellen- und Anzeigeeinstellungen können in Projektdateien gespeichert werden.

Ablaufprogramme zur Speicherung und Ausführung auf den Geräten können erstellt, bearbeitet, übertragen und ausgeführt werden. Möglichkeiten zur Fehlererkennung und Überwachung des Programmablaufs stehen ebenfalls zur Verfügung.

Die Bedienung einer Steuerung und die Ausführung von Fahraufträgen erfolgen über:

- Grafische Bedienelemente
- Befehlseingaben
- Makro-Funktionen
- Programmierung von Abläufen über Visual Basic Script (VBScript)

Über eine grafische Analysefunktion können Steuerungsparameter wie Soll- und Istwerte im Logger oder Recorder Mode aufgezeichnet werden. Zur Einstellung und Optimierung von Reglerparametern stehen weitere Werkzeuge zur Verfügung.